EKSPLORASI PROSES BERPIKIR KRITIS SISWA SD DALAM PEMECAHAN MASALAH MELALUI PBL DENGAN MEDIA GEOGEBRA

Untuk Memenuhi Tugas Mata Kuliah

Metodologi Penelitian Kualitatif

Dosen: Dr. Dra. Dumiyati, M. Pd

Oleh:

Sumarning (1121250014)

MAGISTER PENDIDIKAN DASAR

UNIVERSITAS PGRI RONGGOLAWE (UNIROW) TUBAN

2026

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan tugas Pengembangan Kerangka Konseptual dan Identifikasi Gap Penelitian ini tepat pada waktunya.

Adapun tujuan dari penulisan dari laporan ini adalah untuk memenuhi tugas dosen pada mata kuliah Metodologi Peneltian Kualitatif. Selain itu, laporan ini juga bertujuan untuk menambah wawasan bagi para pembaca dan juga bagi penulis.

Kami mengucapkan terima kasih kepada Ibu Dr. Dra. Dumiyati, M.Pd selaku dosen mata kuliah Metodologi Penelitian Kualitatif yang telah memberikan tugas ini sehingga dapat menambah pengetahuan dan wawasan kami. Penulis tentu menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kata sempurna dan masih terdapat banyak kesalahan serta kekurangan di dalamnya. Untuk itu, penulis mengharapkan kritik serta saran dari pembaca, supaya nantinya kami dapat menyelesaikan tugas laporan analisis studi kasus dengan lebih baik lagi.

Tuban, … April 2026

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL …… i

KATA PENGANTAR ……. ii

DAFTAR ISI …… iii

BAB I PENDAHULUAN ……. 1

A. Latar Belakang …….……. 1

B. Identifikasi Masalah ……. 4

C. Pembatasan Masala …….. 4

D. Rumusan Masalah …… 4

E. Tujuan Penelitian ……. 5

F. Manfaat Penelitian ……... 5

BAB II KAJIAN PUSTAKA ……. 7

A. Landasan Teori ……. 7

B. Kajian Penelitian Terdahulu yang relevan …… 14

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan abad ke-21 menempatkan kemampuan berpikir kritis sebagai salah satu kompetensi utama yang harus dimiliki oleh peserta didik. Kemampuan ini termasuk dalam keterampilan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills/HOTS*) yang sangat dibutuhkan dalam menghadapi tantangan kehidupan yang kompleks, dinamis, dan penuh ketidakpastian. Berpikir kritis tidak hanya berkaitan dengan kemampuan memahami informasi, tetapi juga mencakup kemampuan menganalisis, mengevaluasi, menginterpretasi, serta mengambil keputusan secara logis dan reflektif. Oleh karena itu, pengembangan kemampuan berpikir kritis perlu dilakukan sejak jenjang pendidikan dasar sebagai fondasi bagi pembelajaran di tingkat selanjutnya.

Dalam konteks pembelajaran matematika di sekolah dasar, kemampuan berpikir kritis memiliki peran yang sangat penting, khususnya dalam kegiatan pemecahan masalah. Matematika tidak hanya berfokus pada kemampuan berhitung, tetapi juga menuntut siswa untuk mampu memahami konsep, menghubungkan berbagai informasi, serta menemukan solusi yang tepat terhadap suatu permasalahan. Namun demikian, realitas di lapangan menunjukkan bahwa pembelajaran matematika di sekolah dasar masih cenderung bersifat prosedural dan berorientasi pada hasil akhir. Siswa lebih sering diarahkan untuk mengikuti langkah-langkah penyelesaian yang diberikan oleh guru tanpa diberi kesempatan untuk mengeksplorasi dan mengembangkan cara berpikirnya sendiri.

Kondisi tersebut berdampak pada rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa siswa sekolah dasar masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal non-rutin yang menuntut kemampuan analisis dan penalaran. Hal ini disebabkan oleh pembelajaran yang masih bersifat satu arah, kurang melibatkan siswa secara aktif, serta minimnya penggunaan strategi pembelajaran yang mendorong keterlibatan

kognitif siswa secara mendalam. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa rendahnya keterampilan berpikir kritis siswa dipengaruhi oleh pembelajaran yang monoton dan kurang variatif, sehingga siswa kurang aktif dalam proses pemecahan masalah.

Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis adalah *Problem-Based Learning* (PBL). PBL merupakan model pembelajaran yang berpusat pada siswa dengan menggunakan masalah nyata sebagai titik awal pembelajaran. Melalui PBL, siswa didorong untuk mengidentifikasi masalah, mengumpulkan informasi, menganalisis data, serta merumuskan solusi secara mandiri maupun kolaboratif. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penerapan PBL dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa secara signifikan. Misalnya, penelitian pada siswa sekolah dasar menunjukkan bahwa penerapan PBL mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis dari kategori rendah menjadi sangat tinggi melalui proses pembelajaran yang aktif dan partisipatif Selain itu, penelitian lain juga mengungkapkan bahwa PBL memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran matematika.

Di sisi lain, perkembangan teknologi dalam pendidikan memberikan peluang untuk meningkatkan kualitas pembelajaran, khususnya dalam membantu siswa memahami konsep-konsep abstrak dalam matematika. Salah satu media pembelajaran yang dapat dimanfaatkan adalah GeoGebra. GeoGebra merupakan perangkat lunak matematika dinamis yang memungkinkan integrasi antara geometri, aljabar, dan representasi grafik dalam satu platform interaktif. Penggunaan GeoGebra memungkinkan siswa untuk melakukan eksplorasi secara visual dan interaktif, sehingga dapat membantu mereka dalam memahami konsep matematika secara lebih mendalam. Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan GeoGebra dalam pembelajaran dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi belajar melalui visualisasi dan eksplorasi konsep secara dinamis.

Lebih lanjut, integrasi antara model *Problem-Based Learning* dengan media GeoGebra memberikan potensi besar dalam menciptakan pembelajaran

yang bermakna. PBL menyediakan kerangka pembelajaran berbasis masalah yang mendorong keterlibatan aktif siswa, sedangkan GeoGebra mendukung visualisasi dan eksplorasi konsep matematika secara interaktif. Kombinasi keduanya dapat membantu siswa dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis melalui proses pemecahan masalah yang lebih kontekstual dan eksploratif. Hal ini didukung oleh penelitian yang menunjukkan bahwa penerapan PBL berbantuan GeoGebra dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa secara signifikan serta memperbaiki sikap belajar siswa.

Meskipun demikian, sebagian besar penelitian yang telah dilakukan masih berfokus pada peningkatan hasil belajar atau pengaruh model pembelajaran terhadap kemampuan berpikir kritis secara kuantitatif. Penelitian yang secara khusus mengeksplorasi proses berpikir kritis siswa, terutama pada jenjang sekolah dasar, masih relatif terbatas. Padahal, pemahaman mengenai proses berpikir siswa sangat penting untuk mengetahui bagaimana siswa menginterpretasi masalah, strategi yang digunakan dalam menyelesaikan masalah, serta hambatan yang mereka hadapi selama proses pembelajaran.

Oleh karena itu, diperlukan penelitian yang lebih mendalam dengan pendekatan kualitatif untuk mengeksplorasi proses berpikir kritis siswa dalam pemecahan masalah. Penelitian ini menjadi penting karena tidak hanya berfokus pada hasil akhir, tetapi juga pada proses kognitif yang terjadi selama pembelajaran. Dengan memahami proses berpikir kritis siswa, guru dapat merancang pembelajaran yang lebih efektif dan sesuai dengan kebutuhan siswa.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian dengan judul *"Eksplorasi Proses Berpikir Kritis Siswa SD dalam Pemecahan Masalah melalui PBL dengan Media GeoGebra"* menjadi relevan dan penting untuk dilakukan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam mengungkap secara mendalam bagaimana proses berpikir kritis siswa berlangsung dalam pembelajaran matematika berbasis masalah dengan bantuan teknologi, serta menjadi dasar dalam pengembangan strategi pembelajaran yang inovatif dan bermakna di sekolah dasar.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Pembelajaran matematika di sekolah dasar masih cenderung berorientasi pada prosedur dan hafalan.
2. Kemampuan berpikir kritis siswa belum berkembang secara optimal.
3. Proses berpikir siswa dalam pemecahan masalah belum banyak dieksplorasi secara mendalam.
4. Implementasi *Problem Based Learning* belum sepenuhnya dimanfaatkan untuk mengembangkan proses berpikir kritis siswa.
5. Pemanfaatan media pembelajaran berbasis teknologi seperti GeoGebra masih terbatas.
6. Penelitian sebelumnya lebih banyak berfokus pada hasil belajar dibandingkan dengan proses berpikir siswa.

C. Pembatasan Masalah

Agar penelitian lebih terarah dan fokus, maka penelitian ini dibatasi pada:

1. Fokus penelitian pada proses berpikir kritis siswa sekolah dasar.
2. Konteks pembelajaran adalah pemecahan masalah dalam matematika.
3. Model pembelajaran yang digunakan adalah *Problem Based Learning* (PBL).
4. Media pembelajaran yang digunakan adalah GeoGebra.
5. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif eksploratif.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana proses berpikir kritis siswa sekolah dasar dalam pemecahan masalah melalui PBL berbantuan GeoGebra?
2. Bagaimana tahapan berpikir kritis yang muncul selama pembelajaran berlangsung?

3. Bagaimana peran *Problem Based Learning* dalam memfasilitasi proses berpikir kritis siswa?
4. Bagaimana peran GeoGebra dalam mendukung proses berpikir kritis siswa?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk:

1. Mendeskripsikan proses berpikir kritis siswa dalam pemecahan masalah.
2. Mengidentifikasi tahapan berpikir kritis yang muncul selama pembelajaran.
3. Menganalisis peran *Problem Based Learning* dalam memfasilitasi proses berpikir kritis siswa.
4. Menganalisis peran GeoGebra dalam mendukung proses berpikir kritis siswa.

F. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis
   a. Memberikan kontribusi terhadap pengembangan keilmuan di bidang pendidikan dasar, khususnya terkait pendidikan karakter.
   b. Memperkaya literatur mengenai integrasi *Problem Based Learning* dan teknologi dalam pembelajaran.

2. Manfaat Praktis
   a. Bagi Guru
      Memberikan referensi dalam merancang pembelajaran yang mampu mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa melalui PBL dan penggunaan GeoGebra.
   b. Bagi Siswa
      Membantu siswa dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah melalui pembelajaran yang lebih bermakna.

c. Bagi Peneliti Lain

Menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan berpikir kritis dan pembelajaran berbasis masalah.

BAB II
KAJIAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

2.1 Pembelajaran di Sekolah Dasar

2.1.1 Hakikat Pembelajaran di Sekolah Dasar

Pembelajaran di sekolah dasar merupakan proses pedagogis yang tidak hanya berorientasi pada penyampaian materi, tetapi juga pada pengembangan kemampuan berpikir siswa secara menyeluruh. Dalam perspektif konstruktivisme, siswa dipandang sebagai individu yang aktif membangun pengetahuan melalui interaksi dengan lingkungan, pengalaman, dan refleksi terhadap proses belajar yang dialaminya. Dengan demikian, pembelajaran harus dirancang untuk menciptakan pengalaman belajar yang memungkinkan siswa mengonstruksi makna secara mandiri.

Dalam konteks pendidikan abad ke-21, pembelajaran di sekolah dasar dituntut untuk mengintegrasikan keterampilan berpikir tingkat tinggi, termasuk berpikir kritis, pemecahan masalah, kreativitas, dan kolaborasi. Pergeseran paradigma ini menuntut guru untuk tidak lagi berperan sebagai sumber utama informasi, tetapi sebagai fasilitator yang mengarahkan siswa dalam proses eksplorasi pengetahuan. Penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran yang berbasis masalah dan proyek mampu meningkatkan keterlibatan kognitif siswa serta mengembangkan keterampilan berpikir kritis secara signifikan (Rehman N. , 2024; Zhang, 2024).

Lebih jauh, pembelajaran yang efektif di sekolah dasar harus memperhatikan keseimbangan antara aspek kognitif, afektif, dan psikomotor. Hal ini penting karena perkembangan siswa pada jenjang ini masih bersifat holistik. Oleh karena itu, pembelajaran yang bermakna tidak hanya diukur dari hasil akademik, tetapi juga dari kualitas proses berpikir yang terbentuk selama pembelajaran berlangsung.

2.1.2 Karakteristik Peserta Didik Sekolah Dasar

Peserta didik sekolah dasar berada pada tahap operasional konkret, di mana kemampuan berpikir logis mulai berkembang, namun masih sangat bergantung pada objek yang bersifat nyata dan pengalaman langsung. Pada tahap ini, siswa cenderung mengalami kesulitan dalam memahami konsep abstrak jika tidak didukung oleh representasi visual atau pengalaman konkret.

Karakteristik ini menuntut adanya pembelajaran yang kontekstual dan berbasis pengalaman. Siswa perlu diberikan kesempatan untuk berinteraksi langsung dengan objek, fenomena, atau simulasi yang memungkinkan mereka membangun pemahaman secara bertahap. Dalam hal ini, penggunaan teknologi seperti GeoGebra menjadi sangat relevan karena mampu mengubah konsep abstrak menjadi visualisasi yang dinamis dan interaktif.

Penggunaan GeoGebra dalam pembelajaran matematika dapat membantu siswa membangun konsep secara lebih mendalam melalui eksplorasi visual (Yerizon, 2022). Sementara itu, Yunianto et al.(2025) menemukan bahwa siswa sekolah dasar mampu mengembangkan strategi pemecahan masalah yang lebih variatif ketika menggunakan GeoGebra sebagai alat bantu eksplorasi. Hal ini menunjukkan bahwa karakteristik siswa sekolah dasar sangat mendukung penggunaan media berbasis teknologi yang interaktif untuk mengembangkan kemampuan berpikir.

2.1.3 Prinsip Pembelajaran Abad 21 di SD

Pembelajaran abad ke-21 menekankan pada pengembangan kompetensi yang relevan dengan kebutuhan zaman, khususnya kemampuan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi. Prinsip utama pembelajaran adalah berpusat pada siswa (*student-centered learning*), di mana siswa diberi kesempatan untuk aktif dalam membangun pengetahuan melalui pengalaman belajar yang autentik.

Dalam praktiknya, pembelajaran abad ke-21 menuntut adanya integrasi antara model pembelajaran inovatif dan penggunaan teknologi. Model seperti *Problem Based Learning* (PBL) dan *Project Based Learning* menjadi pendekatan yang efektif karena mampu menghadirkan masalah kontekstual yang menantang siswa untuk berpikir secara mendalam.

Penelitian menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran berbasis masalah dan proyek mampu meningkatkan keterampilan abad ke-21 secara signifikan. Rehman et al. (2023) menunjukkan bahwa PBL dalam pembelajaran matematika mampu mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kolaborasi siswa sekolah dasar. Sementara itu, Zhang et al. (2024) menegaskan bahwa pembelajaran berbasis proyek efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir komputasional dan analitis siswa.

Dengan demikian, pembelajaran abad ke-21 tidak hanya berfokus pada penguasaan materi, tetapi juga pada pengembangan kemampuan berpikir sebagai bekal menghadapi tantangan masa depan.

2.1.4 Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang memiliki peran penting dalam mengembangkan kemampuan berpikir logis, sistematis, dan kritis. Namun, dalam praktiknya, pembelajaran matematika di sekolah dasar masih sering berorientasi pada prosedur dan hafalan, sehingga kurang memberikan ruang bagi siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Pembelajaran matematika seharusnya tidak hanya berfokus pada hasil akhir berupa jawaban, tetapi juga pada proses berpikir yang dilalui siswa dalam menyelesaikan masalah. Dalam hal ini, pendekatan berbasis masalah menjadi sangat penting karena mampu mendorong siswa untuk berpikir secara aktif dan reflektif.

Sarwanto et al. (2021) menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis memiliki pengaruh signifikan terhadap keberhasilan belajar

matematika siswa sekolah dasar. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran matematika yang efektif harus mampu mengintegrasikan pemecahan masalah dan pengembangan berpikir kritis secara simultan.

2.2 Berpikir Kritis

2.2.1 Pengertian Berpikir Kritis

Berpikir kritis merupakan kemampuan berpikir secara reflektif dan rasional dalam menganalisis informasi serta membuat keputusan berdasarkan bukti yang tersedia. Dalam konteks pendidikan, berpikir kritis tidak hanya dipandang sebagai hasil belajar, tetapi sebagai proses kognitif yang berkembang melalui interaksi dengan lingkungan belajar.

Penelitian menunjukkan bahwa berpikir kritis memiliki peran penting dalam meningkatkan kualitas pembelajaran dan kemampuan pemecahan masalah siswa (Alfayez, 2022). Oleh karena itu, pengembangan berpikir kritis harus menjadi fokus utama dalam pembelajaran.

2.2.2 Karakteristik Berpikir Kritis

Karakteristik berpikir kritis meliputi kemampuan untuk berpikir secara analitis, reflektif, dan evaluatif. Siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis mampu mengidentifikasi masalah, mengumpulkan informasi yang relevan, serta mengevaluasi berbagai alternatif solusi sebelum mengambil keputusan.

Selain itu, berpikir kritis juga ditandai dengan kemampuan untuk memberikan alasan yang logis serta mempertimbangkan berbagai sudut pandang. Kemampuan ini sangat penting dalam pembelajaran matematika, di mana siswa dituntut untuk tidak hanya menemukan jawaban, tetapi juga menjelaskan proses penyelesaiannya.

2.2.3 Indikator Berpikir Kritis

Indikator berpikir kritis meliputi interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, dan eksplanasi. Kelima indikator ini saling berkaitan dan membentuk suatu proses berpikir yang sistematis.

Dalam penelitian kualitatif, indikator ini digunakan sebagai dasar dalam menganalisis proses berpikir siswa. Amanda et al. (2023) menunjukkan bahwa pendekatan PBL berbasis kompleksitas mampu mengembangkan indikator-indikator berpikir kritis secara simultan dalam proses pembelajaran.

2.2.4 Tahapan/Proses Berpikir Kritis

Proses berpikir kritis berlangsung melalui beberapa tahapan, yaitu memahami masalah, menganalisis informasi, mengevaluasi alternatif solusi, dan menarik kesimpulan. Tahapan ini tidak selalu berlangsung secara linear, tetapi dapat terjadi secara dinamis sesuai dengan konteks pembelajaran.

Dalam penelitian kualitatif, proses ini menjadi fokus utama untuk dieksplorasi, karena memberikan gambaran tentang bagaimana siswa membangun pemikirannya dalam menyelesaikan masalah. Oleh karena itu, pengamatan terhadap proses berpikir siswa menjadi sangat penting untuk memperoleh pemahaman yang mendalam.

2.2.5 Berpikir Kritis dalam Pembelajaran Matematika SD

Pembelajaran matematika memberikan peluang yang besar untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis, karena melibatkan aktivitas pemecahan masalah yang menuntut analisis dan evaluasi. Melalui pembelajaran yang tepat, siswa dapat dilatih untuk berpikir secara logis dan sistematis.

Lalopua & Pinoa (2025) menunjukkan bahwa implementasi PBL dalam pembelajaran matematika mampu meningkatkan berpikir kritis siswa secara signifikan.

2.3 Pemecahan Masalah

Pemecahan masalah dalam pembelajaran matematika selama ini sering direduksi menjadi penerapan langkah-langkah prosedural seperti yang dikemukakan oleh Polya. Meskipun kerangka tersebut masih relevan, pendekatan prosedural semata tidak cukup untuk menjelaskan kompleksitas proses berpikir siswa, terutama dalam konteks berpikir kritis.

Alfayez et al. (2022) menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah memiliki hubungan yang erat dengan berpikir kritis. Dengan demikian, pemecahan masalah menjadi konteks utama dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Hal ini menunjukkan bahwa pemecahan masalah lebih tepat dipahami sebagai ruang terjadinya berpikir kritis, bukan sekadar konteks penerapan prosedur. Dengan demikian, dalam penelitian ini, pemecahan masalah diposisikan sebagai medium eksplorasi proses berpikir kritis, bukan sebagai tujuan akhir pembelajaran.

2.4 *Problem Based Learning* (PBL)

Problem Based Learning (PBL) sering diklaim sebagai model pembelajaran yang efektif dalam meningkatkan berpikir kritis. Namun, klaim tersebut perlu dikritisi lebih lanjut, karena tidak semua implementasi PBL secara otomatis menghasilkan proses berpikir kritis yang mendalam.

Tursynkulova et al. (2023) menunjukkan bahwa PBL dapat meningkatkan kemampuan kognitif siswa jika didukung oleh masalah yang menantang dan fasilitasi guru yang efektif. Dengan demikian, PBL tidak secara otomatis meningkatkan berpikir kritis, tetapi perlu dirancang secara tepat agar mampu memfasilitasi proses berpikir siswa. Jika masalah yang diberikan bersifat rutin atau terlalu terstruktur, maka PBL justru berpotensi menjadi aktivitas prosedural yang tidak jauh berbeda dari pembelajaran konvensional.

PBL dalam penelitian ini tidak diposisikan sebagai *solusi instan*, tetapi sebagai konteks pedagogis yang memungkinkan terjadinya proses berpikir kritis. Dengan kata lain, PBL hanya menjadi efektif jika mampu menciptakan kondisi di mana siswa:

1. Mengalami konflik kognitif
2. Terlibat dalam eksplorasi solusi
3. Melakukan refleksi terhadap proses berpikirnya

Oleh karena itu, penelitian ini berfokus pada bagaimana PBL memunculkan proses berpikir kritis, bukan sekadar apakah PBL meningkatkan hasil belajar.

2.5 GeoGebra

Penggunaan GeoGebra dalam pembelajaran matematika sering dipandang sebagai alat bantu visualisasi konsep. Namun, pendekatan ini masih terbatas jika hanya menempatkan GeoGebra sebagai media presentasi.

Dalam perspektif yang lebih kritis, GeoGebra dapat diposisikan sebagai alat kognitif (*cognitive tool*) yang memungkinkan siswa melakukan eksplorasi, manipulasi, dan verifikasi terhadap ide-ide matematis. Dengan demikian, GeoGebra tidak hanya membantu siswa memahami konsep, tetapi juga mendorong proses berpikir kritis melalui interaksi langsung dengan objek matematis.

Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan GeoGebra dalam pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemahaman konsep siswa (Yerizon, 2022). Hal ini menunjukkan bahwa GeoGebra tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu visualisasi, tetapi juga sebagai mediator dalam proses berpikir siswa.

Dalam penelitian ini, GeoGebra diposisikan sebagai mediator kognitif yang menjembatani proses berpikir siswa, khususnya dalam:

1. Memvisualisasikan solusi
2. Mengevaluasi hasil

2.6 Sintesis Teoritik: Proses Berpikir Kritis dalam PBL Berbantuan GeoGebra

Berdasarkan uraian teoritik sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa berpikir kritis, pemecahan masalah, PBL, dan GeoGebra memiliki hubungan yang saling terkait, namun tidak bersifat linier. Sebaliknya, hubungan tersebut bersifat interaktif dan saling memengaruhi.

Dalam penelitian ini, sintesis teoritik dibangun dengan asumsi bahwa: Pemecahan masalah merupakan konteks terjadinya aktivitas berpikir. PBL menyediakan struktur pedagogis yang memfasilitasi eksplorasi masalah GeoGebra berperan sebagai alat kognitif yang memperkuat proses eksplorasi. Berpikir kritis muncul sebagai proses yang berkembang selama interaksi tersebut.

Penelitian menunjukkan bahwa integrasi PBL dan teknologi mampu meningkatkan kualitas proses berpikir siswa secara signifikan (Rehman N. , 2023; Zhang, 2024). Dengan demikian, proses berpikir kritis siswa tidak dapat dipisahkan dari konteks pembelajaran yang melibatkan masalah, interaksi, dan penggunaan teknologi. Sebaliknya, proses tersebut harus dianalisis sebagai fenomena yang muncul dari interaksi kompleks antara siswa, masalah, model pembelajaran, dan media yang digunakan.

Pendekatan ini menegaskan bahwa penelitian ini tidak hanya berupaya mendeskripsikan berpikir kritis, tetapi juga mengungkap dinamika proses berpikir kritis dalam konteks nyata pembelajaran.

B. Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan

Berikut ini merupakan kajian penelitian terdahulu yang relevan dan ditampilkan dalam bentuk tabel.

Tabel 2.1 Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan

No	Sumber rujukan	Metode	Hasil penelitian	Relevansi dengan judul tesis	Research gap
1	Rehman dkk, 2024, *Project-*	Survei CFA–SEM pada	PBL meningkatkan	Menguatkan dasar teoritik	Fokus pada SMA,

	based learning as a catalyst for 21st-Century skills…, Heliyon, Vol…	siswi SMA	kolaborasi, pemecahan masalah, berpikir kritis, dan sikap positif terhadap matematika 1	bahwa PBL efektif menumbuhkan berpikir kritis dan pemecahan masalah	kuantitatif, tidak mengungkap proses berpikir kritis secara rinci maupun penggunaan GeoGebra/PBL di SD
2	Lalopua & Pinoa, 2025, *The Implementation of PBL… Critical Thinking Skills…*, GEOFORUM, Vol…	PTK 2 siklus di SMP IPS-Geografi	PBL meningkatkan aktivitas belajar, pemahaman konsep, dan kemampuan berpikir kritis (skor naik 70,37% ke 83,84%) 2	Menguatkan bahwa PBL dapat diimplementasikan efektif pada konteks sekolah Indonesia	Level SMP, fokus hasil tes; tidak menganalisis tahapan/proses berpikir kritis siswa SD dalam menyelesaikan masalah matematika
3	Amanda dkk, 2023, *Enhancing Critical Thinking and Problem Solving Skills by Complexity Science-PBL*, Multidisciplinary Journal of Educational Research, Vol…	Kuasi-eksperimen, 3 kelompok (CS-PBL, PBL, direct)	Model CS-PBL secara signifikan meningkatkan berpikir kritis dan pemecahan masalah dibanding PBL biasa dan pembelajaran langsung 3	Menunjukkan pentingnya desain PBL yang secara eksplisit mengarahkan berpikir kritis	Tidak pada konteks SD, tidak memakai GeoGebra, dan tidak mengurai proses berpikir kritis dalam pemecahan masalah matematis

4	Yerizon dkk, 2022, *Constructing Calculus Concepts… PBL Assisted by GeoGebra*, HighTech and Innovation Journal, 3(3)	Penelitian pengembangan (model Plomp)	LKS berbasis PBL–GeoGebra valid, praktis, efektif meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan membantu konstruksi konsep kalkulus 4	Bukti langsung sinergi PBL dan GeoGebra untuk pemecahan masalah matematis	Subjek SMA, fokus keefektifan produk; tidak mengkaji proses berpikir kritis langkah demi langkah, apalagi di SD
5	Yunianto dkk, 2025, *Primary school students' problem-solving strategies in creating artworks with GeoGebra*, LUMAT, Vol…	Educational Design Research, analisis konten, siswa kelas 5 SD	Tugas GeoGebra berbasis seni (mandala) memunculkan berbagai strategi pemecahan masalah dan mendukung computational thinking; siswa umumnya mampu menggunakan perintah GeoGebra 5	Relevan pada konteks SD, GeoGebra, dan strategi pemecahan masalah	Fokus CT dan kreativitas, bukan eksplorasi mendalam indikator dan tahapan berpikir kritis dalam konteks PBL pemecahan masalah matematis
6	Rehman dkk, 2023, *Fostering*	Mixed-method,	PBL secara signifikan	Sangat dekat dengan	Kuantitatif, berfokus pada

	twenty-first century skills among primary school students through math PBL, Humanities and Social Sciences Communications, Vol…	quasi-eksperimen (PBL vs tradisional)	meningkatkan keterampilan berpikir kritis, kolaboratif, dan pemecahan masalah siswa SD 6	konteks: PBL matematika dan berpikir kritis di SD	skor, tanpa eksplorasi kualitatif proses berpikir kritis maupun penggunaan media dinamis seperti GeoGebra
7	Alfayez dkk, 2022, *Effect of a Training Program Based on Mathematical Problem-Solving Strategies on Critical Thinking…*, Vol…	Kuasi-eksperimen, latihan strategi pemecahan masalah matematika	Program latihan strategi pemecahan masalah matematika efektif meningkatkan skor berpikir kritis (perbedaan rata-rata sangat signifikan) 7	Menguatkan hubungan erat antara pemecahan masalah matematika dan perkembangan berpikir kritis	Tidak menggunakan PBL/GeoGebra, tidak menelaah proses berpikir kritis saat menyelesaikan masalah, hanya hasil tes
8	Tursynkulova dkk, 2023, *Effect of PBL on cognitive skills in solving geometric construction problems*, Frontiers in	Kuasi-eksperimen + SEM	PBL berpengaruh signifikan pada pemecahan masalah dan kreativitas; efek pada berpikir kritis tidak signifikan,	Menunjukkan bahwa dalam konteks geometri, pemecahan masalah terkait erat dengan berpikir kritis dan penalaran	Tidak pada SD, tidak memakai GeoGebra, dan tidak menggambarkan proses kognitif individu secara kualitatif

	Education, Vol…		tetapi SEM menunjukkan hubungan kuat antara berpikir kritis, penalaran logis, dan pemecahan masalah 8		
9	Sarwanto dkk, 2021, *Critical Thinking Skills and Their Impacts on Elementary School Students*, Malaysian Journal of Learning and Instruction, 18(2)	Studi kasus kualitatif, observasi, tes uraian, wawancara (kelas 5 SD)	Kemampuan berpikir kritis siswa SD sangat rendah; hanya 10% di atas KKM, rata-rata kelas 50/100. Error: jawaban tidak sistematis, salah mengidentifikasi masalah, miskonsepsi, mengandalkan hafalan; guru cenderung pakai ceramah dan soal yang tidak familiar 9	Dasar kuat bahwa perlu model inovatif (PBL, teknologi) untuk mengangkat berpikir kritis SD	Tidak menawarkan intervensi berbasis PBL/GeoGebra dan belum menelaah proses berpikir kritis dalam setting pemecahan masalah terstruktur
10	Zhang dkk, 2024, *The efficacy of*	Meta-analisis 31 eksperimen/k	PjBL meningkatkan inovasi,	Mengonfirmasi secara luas bahwa	Mayoritas studi bukan di SD matematika

	project-based learning in enhancing computational thinking…, Education and Information Technologies, Vol…	uasi-eksperimen	kolaborasi, critical analysis, algoritmik, dan problem solving; efek bervariasi menurut jenjang K–12 10	PjBL/PBL efektif mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi, termasuk berpikir kritis dan pemecahan masalah	berbasis GeoGebra, dan tidak mengungkap proses berpikir kritis secara kualitatif di level individu

Berdasarkan tabel di atas, berbagai penelitian telah mengkaji keterkaitan antara pembelajaran berbasis masalah, penggunaan teknologi, dan kemampuan berpikir kritis, terdapat beberapa kesenjangan konseptual dan empiris yang masih belum terjawab secara komprehensif.

Pertama, sebagian besar penelitian sebelumnya cenderung memposisikan berpikir kritis sebagai hasil belajar (*learning outcome*) yang diukur secara kuantitatif melalui tes atau instrumen penilaian tertentu. Penelitian seperti yang dilakukan oleh (Rehman N. , 2023) dan (Zhang, 2024) menunjukkan bahwa model pembelajaran berbasis masalah dan proyek efektif dalam meningkatkan keterampilan abad ke-21, termasuk berpikir kritis. Namun, pendekatan tersebut belum mampu menjelaskan bagaimana proses berpikir kritis itu terbentuk dan berkembang selama pembelajaran berlangsung. Dengan kata lain, fokus penelitian masih dominan pada *apa yang meningkat*, bukan *bagaimana peningkatan itu terjadi*.

Kedua, penelitian terkait *Problem Based Learning* (PBL) umumnya menekankan pada efektivitas model dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah. Studi oleh Tursynkulova et al. (2023) dan Lalopua dan Pinoa (2025) menunjukkan bahwa PBL berpengaruh positif terhadap kemampuan kognitif siswa. Namun demikian, penelitian-penelitian tersebut masih cenderung melihat PBL sebagai variabel perlakuan, bukan sebagai konteks pedagogis yang kompleks. Akibatnya, dinamika interaksi

kognitif siswa selama proses pembelajaran, khususnya dalam membangun pemahaman dan strategi penyelesaian masalah, belum tergali secara mendalam.

Ketiga, penggunaan GeoGebra dalam pembelajaran matematika umumnya difokuskan pada peningkatan pemahaman konsep dan visualisasi matematis. Penelitian oleh Yerizon et al. (2022) dan Yunianto et al. (2025) menunjukkan bahwa GeoGebra efektif dalam membantu siswa memahami konsep dan strategi pemecahan masalah. Namun, penelitian tersebut masih terbatas dalam memposisikan GeoGebra sebagai media pembelajaran, bukan sebagai alat kognitif **(***cognitive tool***)** yang memediasi proses berpikir siswa. Dengan demikian, peran GeoGebra dalam membentuk dan memfasilitasi proses berpikir kritis siswa belum banyak dieksplorasi secara mendalam.

Keempat, penelitian yang mengintegrasikan PBL dan GeoGebra memang telah dilakukan, namun sebagian besar masih berfokus pada hasil belajar atau peningkatan kemampuan secara umum**,** bukan pada eksplorasi proses berpikir kritis secara kualitatif. Studi oleh Amanda et al. (2023) menunjukkan bahwa pendekatan PBL berbasis kompleksitas mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah, namun belum secara spesifik mengungkap bagaimana proses kognitif siswa berkembang selama interaksi dengan masalah dan teknologi.

Kelima, penelitian terkait berpikir kritis pada siswa sekolah dasar masih menghadapi keterbatasan dalam menggambarkan proses berpikir secara kontekstual dan mendalam. Sarwanto et al. (2021) menekankan pentingnya berpikir kritis dalam pembelajaran dasar, namun kajian yang ada masih cenderung bersifat umum dan belum mengaitkan secara spesifik dengan konteks pembelajaran berbasis masalah berbantuan teknologi.

Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini menempati posisi yang berbeda dan memberikan kontribusi sebagai berikut:

1. Menggeser fokus dari hasil ke proses, yaitu dari pengukuran berpikir kritis menjadi eksplorasi proses berpikir kritis siswa.
2. Memposisikan PBL sebagai konteks pedagogis, bukan sekadar variabel eksperimen.

3. Memaknai GeoGebra sebagai alat kognitif, bukan hanya media visualisasi.
4. Mengintegrasikan PBL dan GeoGebra dalam perspektif kualitatif, untuk mengungkap dinamika proses berpikir siswa secara mendalam.
5. Menghasilkan deskripsi empiris tentang proses berpikir kritis siswa SD, yang selama ini masih terbatas dalam literatur.

Kebaruan penelitian ini terletak pada:

1. Eksplorasi proses berpikir kritis secara kualitatif dalam konteks nyata pembelajaran.
2. Integrasi PBL dan GeoGebra sebagai lingkungan kognitif.
3. Fokus pada siswa sekolah dasar, yang masih jarang dikaji secara mendalam dalam perspektif proses berpikir.